

Kualitas transmisi telepon saluran pelanggan dan set-karakteristik transmisi telepon digital untuk pita telepon (300-3400 Hz)



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Tingkat kenyaringan pengiriman,(<i>Sending Loudness Rating/ SLR</i>) dan tingkat kekerasan penerimaan, (<i>Receiving Loudness Ratings/ RLR</i>).....	3
5 Tingkatan Penutupan Nada Samping,(<i>Sidetone Masking Rating/ STMR</i>) dan Tingkat Nada Samping Pendengar (<i>Listener Sidetone Rating/ LSTR</i>)	3
6 Karakteristik frekuensi sensitivitas pengiriman dan penerimaan untuk telepon digital	4
7 Karakteristik <i>noise</i> pada pengiriman dan penerimaan	5
8 Karakteristik-karakteristik distorsi pada pengiriman dan penerimaan	5
8.1 Metode 1 (Metode <i>Noise</i>)	6
8.1.1 Pengiriman	6
8.1.2 Penerimaan	6
8.2 Metode 2 (Metode Gelombang Sinus)	6
8.2.1 Pengiriman	6
8.2.2 Penerimaan	7
9 Sinyal Luar Pita (<i>Out-of-band</i>)	8
9.1 Pengiriman	8
9.2 Penerimaan	9
10 Rugi Kopling Terminal Berbobot (<i>Weighted Terminal Coupling Loss, TCLw</i>)	9
11. Rugi Stabilitas	9
12 Tunda (<i>Delay</i>)	10
13 Karakteristik (amplitudo) input versus output.....	10
Lampiran A Variasi gain dengan tingkat input	11
A.1 Arah pengiriman	11
A.2 Arah penerimaan	11
Lampiran B Metode-metode pengukuran objektif untuk pengujian	12
B.1 Pendahuluan	12
B.2 Pendekatan untuk pengujian telepon digital	12
B.3 Definisi titik acuan,(<i>reference point</i>),0 dB	13
B.4 Definisi antarmuka, (<i>interface</i>)	13
B.5 Spesifikasi <i>Codec</i>	13
B.6 Pengukuran karakteristik-karakteristik transmisi telepon digital	15
Lampiran C Distorsi Terbolehkan (<i>Distortion Allowance</i>)	25

Prakata

Standar Nasional Indonesia Kualitas transmisi telepon saluran pelanggan dan set-karakteristik transmisi telepon digital untuk pita telepon (300-3400 Hz) diadopsi secara identik dari Standar *International Telecommunication Union*, ITU-T P.310, *Transmission characteristic for telephone band (300-3400Hz) digital telephones*.

SNI ini disusun oleh Panitia Teknis 310U Telekomunikasi, dan SNI ini telah di bahas dalam konsensus yang diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 20 November 2001.



Pendahuluan

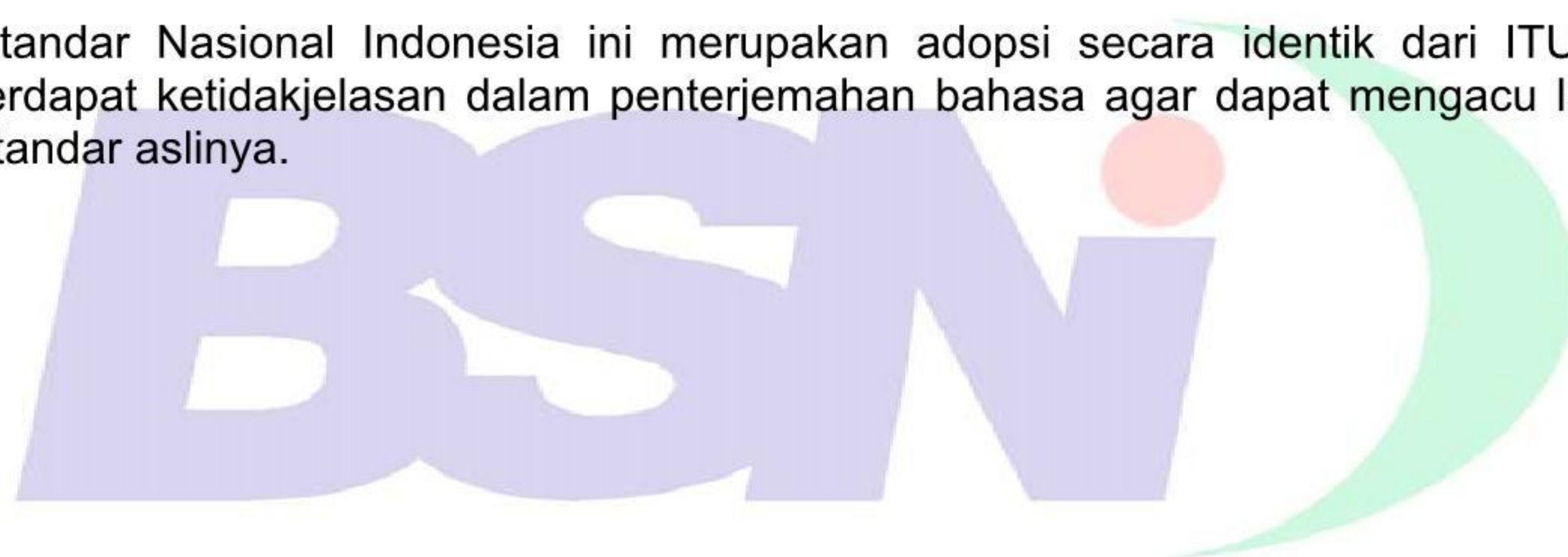
Standar Nasional Indonesia ini menjelaskan persyaratan kinerja audio dan pengujian untuk telepon digital pita telepon (300-3400 Hz).

Persyaratan-persyaratan dan metode-metode pengujian dijelaskan untuk parameter-parameter transmisi audio utama termasuk tingkat kenyaringan pengiriman dan penerimaan, (*sending and receiving loudness ratings*), respon frekuensi, derau, distorsi, sinyal spurious, nada samping (*sidetone*), lintasan gema (*echo path*) dan tunda gema (*delay*).

Standar ini hanya berlaku pada telepon-telepon digital dengan menggunakan penyandian *encoding* yang sesuai dengan Standar G.711 (64 kbit/s, PCM) dan G.726 (32 kbit/s, ADPCM). Laju pengodean (*Coding rate*) yang lebih rendah, misalnya Standar G.726 (16 kbit/s, LD-CELP) masih dalam penelitian.

ITU-T (Sektor Standarisasi Telekomunikasi, *Telecommunication Standardization Sector*) merupakan organ tetap dari Perhimpunan Telekomunikasi Internasional, *International Telecommunication Union* (ITU). ITU-T bertanggungjawab untuk mempelajari teknis, operasi, dan tarif, menerbitkan standar serta melakukan standarisasi telekomunikasi di seluruh dunia.

Standar Nasional Indonesia ini merupakan adopsi secara identik dari ITU-TP 310, jika terdapat ketidakjelasan dalam penterjemahan bahasa agar dapat mengacu langsung pada standar aslinya.





Kualitas transmisi telepon saluran pelanggan dan set-karakteristik transmisi telepon digital untuk pita telepon (300-3400 Hz)

1 Ruang lingkup

Standar ini berkaitan dengan tingkat kenyaringan pengiriman dan penerimaan (*sending and receiving loudness ratings*), tingkat penutupan nada samping (*sidetone masking rating*), (*listener sidetone rating*), karakteristik sensitivitas/frekuensi pengiriman dan penerimaan, karakteristik distorsi dan derau, sinyal luar pita (*out-of-band signals*), rugi stabilitas TCLw dan tunda telepon digital untuk pita telepon 300-3400 Hz yang menggunakan penyandian (*encoding*), bentuk gelombang, (*waveform encoding*), sesuai dengan Standar G.711 [1] (PCM pada 64 dan 56 kbit/s) dan G.726 [2] (ADPCM, 32 kbit/s).

Metode pengukuran objektif untuk pengujian dicakup di dalam Lampiran B dan C.

Penggunaan telepon digital dengan menggunakan Standar G.728 [3] (LD-CEP, 16 kbit/s) dan telepon bergerak/nirkabel sedang dalam penelitian.

Persyaratan yang berlaku pada transduser akustik impedansi rendah, (*low acoustic impedance transducer*), dan pesawat telepon digital yang dengan menggunakan teknik-teknik non-linear sedang dalam penelitian.

Persyaratan yang tercantum di dalam standar ini juga digunakan sebagai dasar dari persyaratan bagi skema penyandian bentuk gelombang lainnya.

Nilai-nilai yang diberikan di dalam standar ini harus digunakan untuk mengembangkan spesifikasi yang akan mencakup penetapan toleransi dan lain lain.

2 Acuan normatif

Standar berikut dan referensi lainnya berisi ketentuan yang, melalui referensi di dalam teks ini, yang merupakan ketentuan standar ini. Pada saat publikasi, edisi-edisi yang ditunjukkan adalah sah. Semua standar dan referensi lainnya akan direvisi. Dengan demikian semua pengguna standar ini didorong untuk menyelidiki kemungkinan menerapkan edisi paling akhir dari standar dan referensi lainnya disebutkan di bawah. Daftar Standar ITU-T yang sekarang ini sah dipublikasikan secara teratur.

- CCITT G.711 (1988), *Pulse Code Modulation (PCM) untuk frekuensi suara*.
- CCITT G.726 (1990), *40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM)*.
- CCITT G.728 (1992), *Coding ucapan pada 16 kbit/s dengan menggunakan low-delay code excited linear prediction*.
- ITU-T P.10 (1993), *Kosa kata istilah-istilah pada kualitas transmisi telepon dan perangkat telepon*.
- ITU-T G.111 (1993), *Tingkat Kekerasan, Loudness Rating (LRs) pada sambungan internasional*.
- CCITT G.712 (1992), *Karakteristik-karakteristik kinerja transmisi pada pulse code modulation*.
- CCITT G.223 (1992), *Asumsi-asumsi untuk kalkulasi noise pada sirkuit referensi hipotetis untuk telepon*.

- CCITT G.131 (1988), *Stabilitas dan gema (echo)*
- CCITT 1.412 (1988), *Antarmuka jaringan-pengguna ISDN – Struktur antarmuka dan kemampuan akses.*
- ITU-T 0.133 (1993), *Peralatan untuk mengukur kinerja encoder dan decoder PCM.*
- ITU-T Seri-1.430 (1993), *Antarmuka jaringan – pengguna dasar – Spesifikasi Lapisan I.*
- ITU-T P.64 (1993), *Penen karakteristik-karakteristik sensitivitas/frekuensi sistem telepon lokal.*
- ITU-T P.79 (1993), *Kalkulasi tingkat kekerasan untuk perangkat telepon.*
- CCITT Seri-P, Supplement 19 (1988), *Informasi mengenai beberapa tingkat yang berkaitan dengan rugi kekerasan.*
- CCITT O.131 (1998), *Menentukan kuantitas peralatan pengukur distorsi dengan menggunakan sinyal uji noise pseudo-acak.*
- ITU-T O.41 (1993), *Psophometer untuk digunakan pada sirkuit jenis-telepon.*
- ISO 1996-1:1982, *Akustik – Uraian dan pengukuran noise lingkungan – Bagian I: Kuantitas Dasar dan Prosedur-prosedur.*
- ITU-T P.57 (1993), *Telinga Buatan.*
- ITU-T P.51 (1993), *Mulut Buatan.*
- ITU, *Handbook on Telephonometry (Buku Teks Telepon)(1993)*
- ISO 3:1973, *Nomor-nomor yang dipilih - Seri nomor-nomor yang dipilih.*
- Kontribusi Tertunda D.72, *Kalkulasi rasio sinyal terhadap total noise S/D (PCM G.711, 64 kbit/s, Hukum-A, FRG, Study Group 12, 4-15 September 1993.*
- ITU-T G.122 (1993), *Pengaruh sistem-sistem nasional pada stabilitas dan gema pembicara di dalam sambungan-sambungan internasional.*

3 Istilah dan definisi

3.1 Definisi

3.1.1

Tingkat Referensi akustik,(Acoustic Reference Level /ARL)

tingkat akustik pada MRP yang menghasilkan output -10dBm_0 pada antarmuka digital

3.2 Daftar istilah

A/D (<i>Analogue-to-Digital</i>)	= Analog ke Digital
DTS (<i>Digital Test Sequence</i>)	= Urutan Uji Digital
D/A (<i>Digital-to-Analogue</i>)	= Digital ke Analog
ERP (<i>Ear Reference Point</i>)	= Titik Referensi Telinga
ETSI (<i>European Telecommunications Standards Institute</i>)	= Jaringan Standar Telekomunikasi Eropa
ISDN (<i>Integrated Services Digital Network</i>)	= Jaringan Digital Layanan Terpadu
LRGP (<i>Loudness Rating Guard-ring Position</i>)	= Posisi Cincin Pengaman Tingkat Kekerasan
LSTR (<i>Listener Sidetone Rating</i>)	= Tingkat Sisi Nada Pendengar
MRP (<i>Mouth Reference Point</i>)	= Titik Referensi Mulut
PABX (<i>Private Automatic Branch Exchange</i>)	= Saluran Pertukaran Cabang Otomatis Pribadi
PCM (<i>Pulse Code Modulation</i>)	
RLR (<i>Receiving Loudness Rating</i>)	= Tingkat Kekerasan Penerimaan
SLR (<i>Sending Loudness Rating</i>)	= Tingkat Kekerasan Pengiriman

STMR <i>Sidetone Masking Rating</i>	
SJE <i>Receiving Sensitivity (Real Ear)</i>	= Sensitivitas Penerimaan (Telinga Sebenarnya)
Sje <i>Receiving Sensitivity (Artificial Ear)</i>	= Sensitivitas Penerimaan (Telinga Buatan)
SMJ <i>Sending Sensitivity (Real Mouth)</i>	= Sensitivitas Pengiriman (Mulut Sebenarnya)
Smj <i>Sending Sensitivity (Artificial Mouth)</i>	= Sensitivitas Pengiriman (Mulut Buatan)
TCL <i>Terminal Coupling Loss</i>	= Rugi Kopling Terminal
TCLw <i>Weighted Terminal Coupling Loss</i>	= Rugi Kopling Terminal Berbobot

4 Tingkat kekerasan pengiriman (*Sending Loudness Rating/ SLR*) dan tingkat kekerasan penerimaan (*Receiving Loudness Ratings/ RLR*)

Dengan mengacu pada standar G.111 (5), distandarkan nilai-nilai nominal berikut ini:

- SLR = 8 dB;
- RLR = 2 Db.

CATATAN

- 1 Nilai yang distandarkan untuk SLR dan RLR tidak menunjukkan bahwa kontrol gema di dalam jaringan selalu dapat dihindari.
- 2 Rugi akustik (*acoustic loss*) pesawat telepon merupakan faktor penting di dalam lintasan gema dan perlu pertimbangan yang hati-hati. Kontrol volume di dalam perangkat telepon akan menurunkan rugi gema (*echo loss*) tersebut dengan jumlah yang sama pada waktu gain dinaikkan.
- 3 Sebagai tujuan jangka pendek, nilai-nilai nominal = SLR dalam kisaran 5 sampai 11 dB dan nilai-nilai nominal RLR dalam kisaran -1 sampai 5 dB. Untuk telepon digital yang terhubung ke suatu PABX digital (yang mungkin juga terpasang telepon analog), nilai-nilai pada ujung bawah dari kisaran di atas bisa jadi diperlukanyang. Alasannya adalah untuk memberikan para pelanggan tingkat penerimaan yang sama karena biasa dihubungkan untuk telepon- analog. Kontrol volume penerimaan dapat dipertimbangkan.

5 Tingkatan Penutupan Nada Samping (*Sidetone Masking Rating /STMR*) dan Tingkat Nada Samping Pendengar (*Listener Sidetone Rating/LSTR*)

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan berikut:

- a. STMR optimum untuk kondisi-kondisi yang bebas dari gema;
- b. Efek penutupan (*masking*) dari nada samping pada pembicaraan tunda yang singkat dari gema pembicara;
- c. Kesulitan berupa kondisi *noise* lingkungan yang tinggi;
- d. Hal-hal yang biasa dialami pelanggan bila menggunakan pesawat telepon analog.

Nilai-nilai berikut ini distandarkan:

- a. Nilai-nilai normalisasi dari STMR dalam kisaran 10 sampai 15 dB,
- b. Nilai-nilai normalisasi dari LSTR > 15 dB,
(Nilai maksimum untuk LSTR tidak diperlukan).

CATATAN Nilai-nilai normalisasi dari STMR dan LSTR adalah nilai-nilai yang diperoleh dengan menyesuaikan nilai-nilai terukur untuk suatu pesawat telepon sebesar jumlah penyimpangan nilai SLR dan RLR-nya dari nilai nominal. Misalnya, apabila SLR adalah +3dB relatif terhadap nilai nominalnya dan RLR adalah -1dB relatif terhadap nilai nominalnya, 2 dB harus dikurangkan dari nilai-nilai STMR and LSTR yang terukur untuk menormalisasinya.

6 Karakteristik frekuensi sensitivitas pengiriman dan penerimaan untuk telepon-telepon digital

Pertimbangannya adalah sebagai berikut:

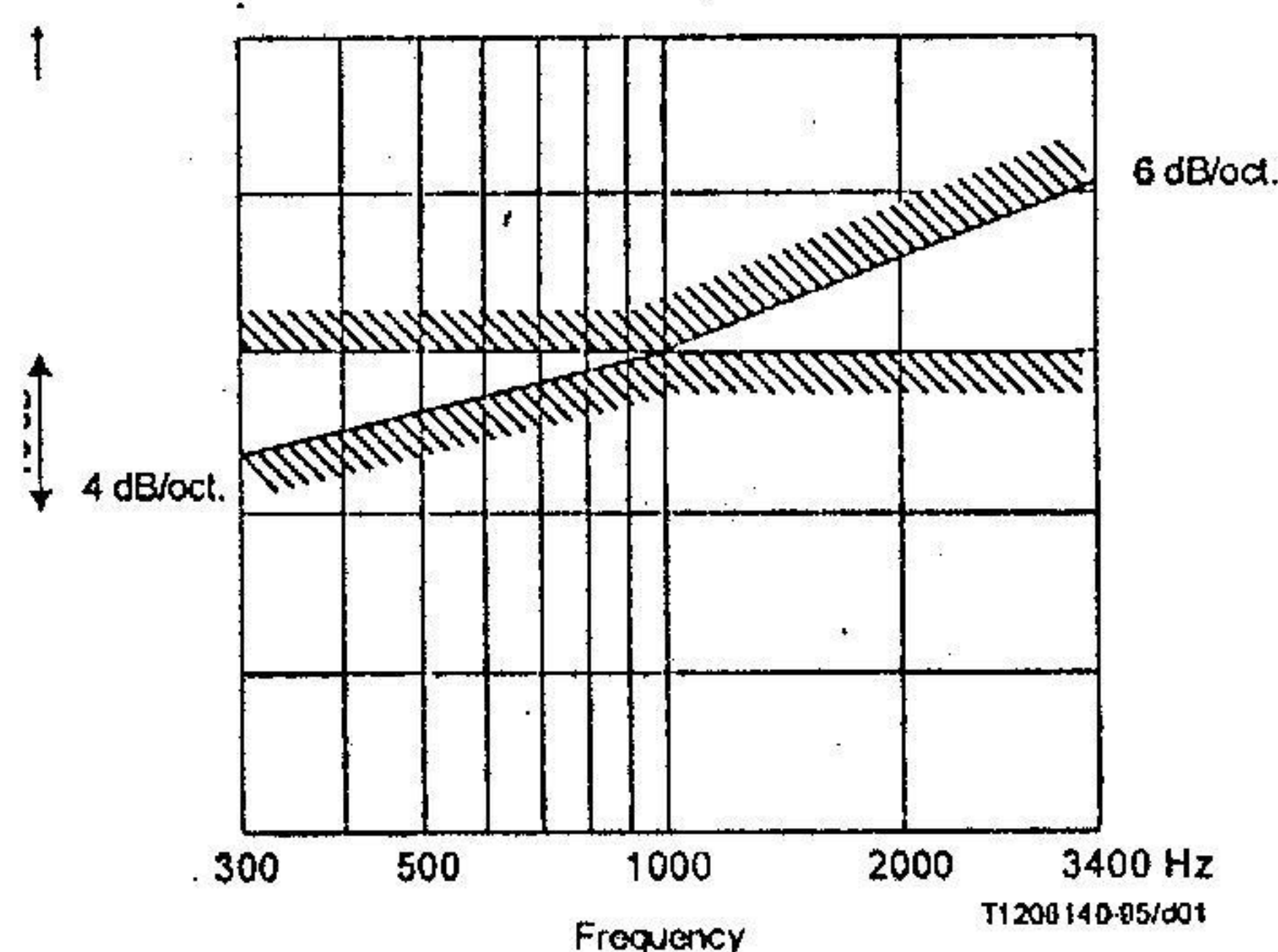
- Kompatibilitas dengan telepon analog di dalam suatu jaringan campuran digital analog;
- Tidak adanya distorsi frekuensi sebagai fungsi dari panjang saluran yang harus dikompensasi seperti halnya telepon analog;
- Tujuannya adalah untuk mencapai kualitas keseluruhan yang terbaik yang mungkin diperoleh untuk telepon digital,

Distandarkan karakteristik sensitivitas/ frekuensi pengiriman dan penerimaan seperti disebutkan di bawah:

- Harus dipilih respon frekuensi penerimaan yang sebagian besar rata S_{JE} antara 300 Hz dan 3400 Hz.
- Respon frekuensi pengiriman nominal S_{MJ} nominal di dalam daerah yang ditunjukkan pada Gambar 1.
- Di bawah 200 Hz, slope pengiriman harus turun paling tidak 6 dB/oktaf

CATATAN

- S_{JE} dan S_{MJ} (mulut dan telinga nyata) biasanya diestimasi dari pengukuran S_{JE} dan S_{MJ} (mulut dan telinga buatan) sesuai dengan Lampiran B.
- Perluasan kisaran frekuensi rendah menjadi 200 Hz akan meningkatkan kealamian ucapan.
- Pertimbangan-pertimbangan yang umum untuk anti-pengalihan filter harus diterapkan pada respon frekuensi.
- Perhatian puncak-puncak respons yang mungkin dapat menimbulkan masalah stabilitas sehingga harus dihindari.
- Kurva-kurva yang dipilih untuk S_{JE} dan S_{MJ} yang ditentukan dengan cara ini harus dipertimbangkan sebagai tujuan desain. Setiap kurva penerima dan mikrofon, karena beberapa alasan, akan menyimpang dari kurva-kurva yang "ideal". Namun, sangat sulit menetapkan suatu standar menyangkut karakteristik frekuensi yang diinginkan, seberapa banyak dan dengan cara bagaimana masing-masing kurva respon dapat menyimpang dari kurva sasaran sehingga masih dapat diterima. Untuk tipe bersyarat (type approval) pesawat telepon, pada umumnya perlu ditetapkan batasan bentuk kurva-kurva frekuensi pengiriman dan penerimaan secara nasional, dengan cara yang sama dengan penetapan batasan toleransi tingkat kekerasan kenyaringan. Batasan ini didasarkan pada pertimbangan teknis, biaya pelaksanaan, toleransi manufaktur dan faktor-faktor ekonomi lainnya.
- Untuk telepon yang menggunakan peralatan dengan impedansi akuntik rendah, harus digunakan telinga buatan Tipe 3 [18]. Dalam hal ini, nilai-nilai di dalam standar ini tidak berlaku.



Gambar 1 Kisaran respon frekuensi pengiriman nominal

7 Karakteristik Derau pada Pengiriman dan Penerimaan

Pertimbangannya adalah sebagai berikut:

- Kompatibilitas dengan persyaratan koder dan dekoder berdasarkan Standar G.712 [6];
- Penambahan derau tertentu harus dipertimbangkan pada bagian elektrik dan akustik (lihat Lampiran C);
- Kompatibilitas dengan telepon analog yang ada;

Standar P.310 (02/96)

Batasan berikut distandarkan:

- Tingkat *noise* pengiriman maksimum -64 dBm0p;
- Tingkat *noise* penerimaan -56 dBPa(A) apabila kontrol volume yang dikontrol oleh pengguna disediakan atau apabila kontrol volume diset ke nilai RLR minimum apabila diaktifkan oleh sinyal PCM yang berkaitan dengan nilai output dekoder No. 1 untuk Hukum-A dan 0 untuk Hukum-μ.

CATATAN Tingkat *noise* berkaitan dengan tujuan-tujuan jangka panjang untuk SLR dan RLR.

8 Karakteristik distorsi pada pengiriman dan penerimaan

Pertimbangannya adalah sebagai berikut:

- Kompatibilitas dengan persyaratan koder dan dekoder berdasarkan standar G.712 [6];
- Penambahan distorsi tertentu harus dipertimbangkan untuk bagian elektrik dan akustik (lihat Lampiran C);
- Kompatibilitas dengan telepon analog yang ada,

Batasan berikut distandarkan:

Dua set nilai yang berbeda untuk dua metode pengukuran yang berbeda (lihat Standar G.712 [6]). Yang mana pun dapat diterima.

CATATAN ETSI menganggap baik bahwa metode derau (*noise method*) (Metode 1) dan metode gelombang sinus (*sinewave method*) (Metode 2) digunakan karena alasan berikut:

- Metode “Gelombang sinus” (nilai nominalnya adalah 1 kHz) adalah efektif untuk pengukuran distorsi pengodean dan distorsi beban lebih (*overload*).
- Metode “derau” yang lebih seperti uraian dan mempunyai frekuensi yang lebih rendah, adalah lebih besar kemungkinannya untuk menunjukkan ketidaksempurnaan, termasuk distorsi inter-modulasi, di dalam transduser ataupun pengodean.

8.1 Metode 1 (Metode Derau)

Metode “Derau” digunakan secara rutin untuk *codec* dari Hukum-A. (*A-law codec*)

8.1.1 Pengiriman

Perbandingan daya sinyal terhadap distorsi total (harmonisasi dan kuantisasi) dari keluaran sinyal yang disandikan secara digital oleh perangkat terminal harus berada di atas batasan yang diberikan di dalam Tabel 1 dan 2 untuk Standar-standar G.711 [1] (64 kbit/s) dan G.726 [2] (32 kbit/s), berturut-turut, terkecuali tekanan bunyi pada MRP melebihi +5 dBPa.

Batasan untuk tingkat antara (*intermediate level*) ditemukan dengan menarik garis lurus antara titik putus (*breaking points*) di dalam tabel pada skala linear (dB sinyal)-linear (dB perbandingan).

8.1.2 Penerimaan

Perbandingan daya sinyal terhadap distorsi total (harmonisasi dan kuantisasi) dari sinyal di dalam telinga buatan [18] harus berada di atas batasan yang diberikan di dalam Tabel 1 dan 2 untuk Standar G.711 [1] (64 kbit/s) dan G.726 [2] (32 kbit/s), berturut-turut, terkecuali sinyal pada telinga buatan melebihi +5 dBPa atau kurang dari -50 dBPa.

8.2 Metode 2 (Metode Gelombang Sinus)

8.2.1 Pengiriman

Perbandingan daya sinyal distorsi total yang terukur dengan pembobotan derau yang tepat (lihat Standar G.223 [7] harus di atas batasan yang diberikan pada Tabel 3, 4 dan 5 untuk Standar G.711 [1] (64 kbit/s) dan G.726 [2] (32 kbit/s), berturut-turut, terkecuali tekanan suara pada MRP melebihi +10 dBPa.

Batas-batas untuk tingkat antara ditemukan dengan menarik garis-garis lurus antara titik-titik putus di dalam tabel pada skala (dB level sinyal) – linear (dB perbandingan).

Batas untuk tingkat antara ditemukan dengan menarik garis-garis lurus antara titik putus di dalam tabel pada skala linear (dB perbandingan).

**Tabel 1 Batasan Hukum-A nisbah sinyal ke distorsi total
(Standar G.711, 64kbit/s) untuk metode 1**

Tingkat pengiriman, dB relatif terhadap ARL	Tingkat penerimaan pada antarmuka digital (dBm0)	Rasio pengiriman (dB)	Rasio penerimaan (dB)
-45	-55	5,0	5,0
-30	-40	20,0	20,0
-24	-34	25,5	25,0
-17	-27	30,2	30,6
-10	-20	32,4	33,0
0	-10	33,0	33,7
+4	-6	33,0	33,8
+7	-3	23,5	24,0

**Tabel 2 Batasan Hukum-A nisbah sinyal ke distorsi total
(Standar G.726, 32kbit/s) untuk metode 1**

Tingkat pengiriman, dB relatif terhadap ARL	Tingkat penerimaan pada antarmuka digital (dBm0)	Rasio pengiriman (dB)	Rasio penerimaan (dB)
-45	-55	5,0	5,0
-30	-40	20,0	20,0
-24	-34	25,3	24,8
-17	-27	29,7	30,1
-10	-20	31,6	32,3
0	-10	32,1	32,9
+4	-6	32,1	32,9
+7	-3	22,9	23,4

8.2.2 Penerimaan

Perbandingan daya sinyal terhadap distorsi total yang diukur di dalam telinga buatan dengan pembobotan derau yang tepat (lihat Standar G.223 [7] harus berada di atas batasan yang diberikan di dalam Tabel 3, 4 dan 5 untuk Standar-standar G.711 [1] (64 kbit/s), G.711 (56 kbit/s) dan G.726 [2] (32 kbit/s), berturut-turut, terkecuali sinyal di dalam telinga buatan melebihi +10 dBPa atau kurang dari -50 dBPa.

**Tabel 3 Batasan nisbah perbandingan sinyal ke distorsi total
(Standar G.711, 64kbit/s) untuk metode 2**

Tingkat pengiriman (dB relatif terhadap ARL)	Tingkat penerimaan pada antarmuka digital (dBm0)	Perbandingan pengiriman (dB)	Perbandingan penerimaan (dB)
-35	-45	17,5	17,5
-30	-40	22,5	22,5
-20	-30	30,7	30,5
-10	-20	33,3	33,0
0	-10	33,7	33,5
+7	-3	31,7	31,2
+10	0	25,5	25,5

**Tabel 4 Batas-batas untuk rasio distorsi sinyal terhadap total
(Standar G.711, 56kbit/s) untuk metode 2**

dB Tingkat pengiriman (dB relatif terhadap ARL)	Tingkat penerimaan pada antarmuka digital (dBm0)	Perbandingan pengiriman (dB)	Perbandingan penerimaan (dB)
-35	-45	15,3	15,3
-30	-40	20,3	20,3
-20	-30	27,5	27,4
-10	-20	28,5	28,4
0	-10	28,6	28,6
+7	-3	27,9	27,7
+10	0	24,2	24,2

**Tabel 5 Batasan nisbah sinyal ke distorsi total
(Standar G.726, 32kbit/s) untuk metode 2**

dB Tingkat pengiriman (dB relatif terhadap ARL)	Tingkat penerimaan pada antarmuka digital (dBm0)	Perbandingan pengiriman (dB)	Perbandingan penerimaan (dB)
-35	-45	17,3	17,3
-30	-40	22,3	22,3
-20	-30	29,5	29,2
-10	-20	31,1	30,9
0	-10	31,3	31,2
+7	-3	30,0	29,7
+10	0	25,0	25,0

9 Sinyal-sinyal di luar Pita (*Out-of-band signals*)

Pertimbangannya adalah sebagai berikut:

- Kompatibilitas dengan persyaratan-persyaratan koder dan dekoder berdasarkan Standar G.712 [6];
- Pompatibilitas dengan praktik yang ada di dalam jaringan campuran analog digital yang digunakan sekarang ini,

Batasan berikut distandarkan.

9.1 Pengiriman

Dengan sinyal gelombang sinus di atas 4,6 kHz dan sampai 8 kHz yang diterapkan di MRP di suatu tingkat -4,7 dBPa, tingkat frekuensi bayangan yang dihasilkan di antarmuka digital akan lebih rendah dari pada level acuan yang diperoleh pada 1 kHz (-4,7 dBPa di MRP) dan dengan nilai minimum (dalam dB) seperti yang ditetapkan di dalam Tabel 6.

Tabel 6 Tingkat Diskriminasi – Pengiriman

Frekuensi gelombang sinus yang diberikan	Batasan (minimum) ^{a)}
4,6 kHz	30 dB
8,0 kHz	40 dB

^{a)} Batasan pada frekuensi antara (*intermediate frequencies*) terletak pada garis lurus yang ditarik antara nilai-nilai yang diberikan pada suatu skala log (frekuensi) – linear (dB).

9.2 Penerimaan

Dengan sinyal gelombang sinus yang disimulasikan secara digital dalam daerah frekuensi 300 Hz sampai 3400 Hz dan dengan level 0 dBm0 diterapkan pada antarmuka digital, level palsu dari sinyal bayangan di luar pita (*out-of-band image signals*) dalam kisaran frekuensi 4,6 kHz sampai 8 kHz yang diukur secara selektif di dalam telinga buatan [18] akan lebih rendah dari level akustik dalam pita (*in-band acoustic*) yang dihasilkan oleh sinyal digital di 1 kHz yang diset di tingkat yang ditetapkan di dalam Tabel 7.

Tabel 7 Tingkat Diskriminasi – Penerimaan

Frekuensi gelombang sinyal citra	Tingkat sinyal input ekuivalen ^{a)}
4,6 kHz	-35 dB
8,0 kHz	-50 dB
^{a)} Batasan pada frekuensi antara terletak pada garis lurus yang ditarik antara nilai-nilai yang diberikan pada suatu skala log (frekuensi) – linear (dB).	

10 Rugi Kopling Terminal Berbobot, (*Weighted Terminal Coupling Loss*), (*TCLw*)

Pertimbangannya adalah sebagai berikut:

- Tujuannya adalah untuk mencapai rugi kopling akustik yang setinggi mungkin untuk memperkecil degradasi (kerusakan) akibat dari gema;
- Apa yang biasa ditemukan dalam pemakaian sehari-hari yang caranya dipilih sendiri oleh pelanggan untuk memegang gagang telepon.

Batas berikut untuk sementara waktu distandarkan:

Rugi Kopling Terminal Berbobot (*TCLw*) harus lebih besar dari pada 40 dB pada saat diukur dalam kondisi medan bebas dan dengan $SLR + RLR$ yang dinormalisasi pada $OLR = +10$ dB.

Namun untuk memenuhi persyaratan obyektif gema pembicara G.131 [8], diinginkan rugi kopling terminal berbobot yang lebih besar dari 45 dB dan harus diupayakan.

CATATAN Alasan praktis mungkin diperlukan, untuk gagang telepon yang dilengkapi kontrol volume, untuk *TCLw* tidak lebih kecil dari 35 dB pada penataan penguatan yang lebih tinggi dari penataan nominal kontrol volume.

11 Rugi Stabilitas (*Stability Loss*)

Pertimbangan berikut:

- Tujuannya adalah untuk mencapai stabilitas yang baik;
- Hal praktis yang biasa ditemukan dengan tipe gagang telepon dan transduser umum.

Batasan yang distandarkan adalah sebagai berikut:

Dengan gagang telepon yang diletakkan pada transduser menghadap ke permukaan keras, redaman dari masukan digital ke keluaran digital sebaiknya paling tidak 10 dB. Namun tidak kurang dari 6 dB untuk semua frekuensi dalam daerah 200 Hz sampai 4 kHz dengan $SLR + RLR$ yang dinormalisasi pada $OLR = +10$ dB.

CATATAN Gagang telepon yang dipasang dengan kontrol volume tersebut harus mempertahankan statistik dengan baik pada daerah kontrol volume.

12 Tunda (*Delay*)

Tunda kelompok audio diperkenalkan oleh:

- Tunda kelompok (*group delay*) yang timbul karena salah satu dari pengodean, penyandian, dan penyaringan sesuai dengan standar G.712 [6] dan G.726 [2], mana yang tepat;
- Tunda kelompok yang timbul karena lintasan udara dan transduser yang terlibat,

Distandarkan hal-hal berikut ini:

Jumlah tunda kelompok dari titik acuan mulut sampai antarmuka digital dan dari antarmuka digital sampai titik referensi telinga tidak boleh lebih dari 2,0 ms untuk telepon digital dengan menggunakan penyandian Standar G.711 dan tidak boleh lebih dari 2,75 ms untuk penyandian G.726.

13 Karakteristik (amplitudo) masukan terhadap keluaran

Teknik-teknik ketidaklinearan dapat digunakan, misalnya teknik kompresor/expander atau kontrol volume otomatis. Peralatan ini dapat saja tidak linear pada kisaran level masukan yang ditetapkan dan bisa saja mempunyai karakteristik dinamis (misalnya waktu serangan).

Pada saat ini, tidak ada karakteristik atau metode uji verifikasi yang distandarkan ITU-T untuk peralatan seperti itu dalam telepon digital (sedang dikaji) Lain halnya telepon digital yang didesain dengan karakteristik tidak linear, maka diharapkan hal itu memenuhi variasi dari karakteristik penguatan yang diberikan pada lampiran A.

Lampiran A
(Normatif)
Variasi gain penguatan terhadap level masukan

A.1 Arah pengiriman

Untuk membuat telepon yang diinginkan mempunyai karakteristik masukan terhadap keluaran yang linear, variasi gain penguatan relatif terhadap gain untuk ARL harus tetap dalam batas-batas yang diberikan pada Tabel A.1 Pada level antara berlaku batas yang sama untuk variasi penguatan.

CATATAN Pada kasus tekanan suara melebihi batasan P.51 [9]. Untuk kinerja yang baik, distandarkan penguatan pra-kalibrasi yang tepat untuk setiap mulut buatan agar deviasi data pengukuran terkompensasi dengan memperhitungkan hasil kalibrasi.

Tabel A.1 Variasi penguatan terhadap level masukan – pengiriman

Pengiriman (db relatif terhadap ARL)	Batas atas (dB)	Batas bawah (dB)
13	0,5	-0,5
0	0,5	-0,5
-30	0,5	-0,5
-30	1	-∞
-40	1	-∞
<-40	2	-∞

A.2 Arah penerimaan

Untuk telepon digital yang diinginkan mempunyai karakteristik masukan terhadap keluaran yang linear, variasi penguatan relatif terhadap penguatan pada level masukan -10 dBm0 harus berada dalam Tabel A.2. Pada level antara, berlaku batas yang sama untuk variasi penguatan yang digunakan.

Tabel A.2 Variasi penguatan terhadap level masukan – penerimaan

Level penerimaan pada antarmuka digital (dBm0)	Batas atas (dB)	Batas bawah (dB)
+3	0,5	-0,5
-10	0,5	-0,5
-40	0,5	-0,5
-40	1	-1
-50	1	-1
<-50	2	-2

Lampiran B (Normatif) Metode pengukuran obyektif untuk pengujian

B.1 Pendahuluan

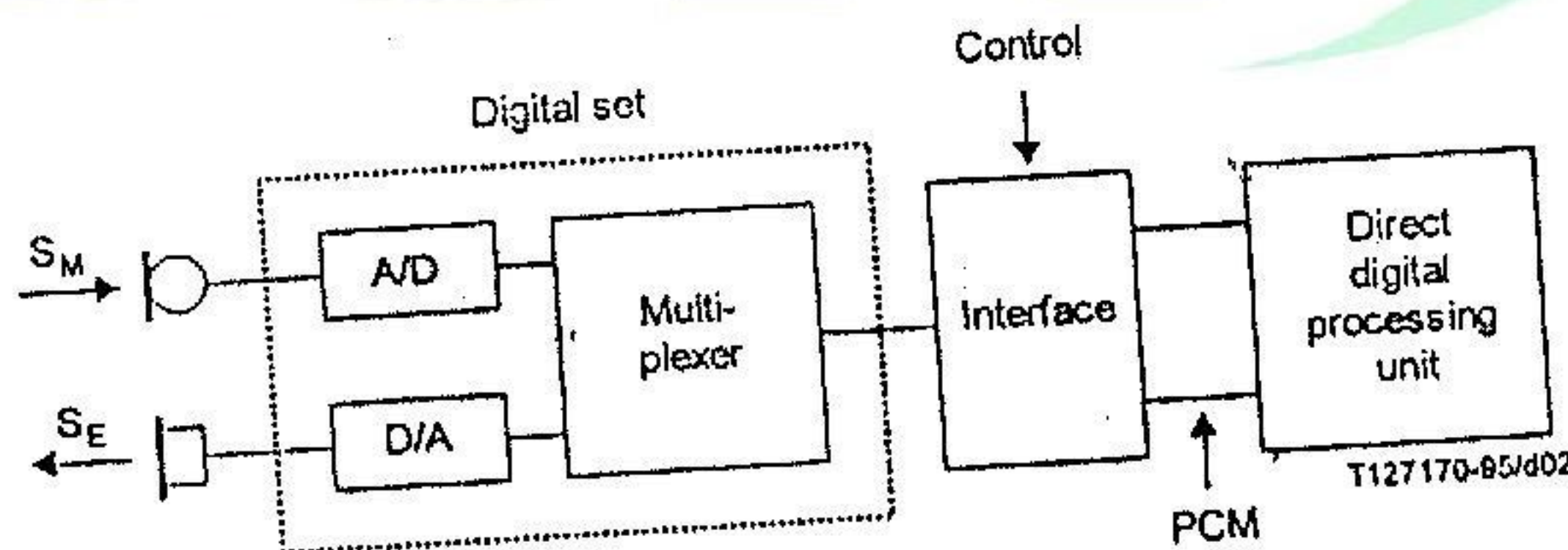
ITU-T mestandarkan metode berikut untuk mengevaluasi kinerja transmisi suara dari suatu perangkat telepon digital dengan menggunakan penyandian “bentuk gelombang” sesuai dengan Standar G.711 [1] (PCM pada 64 kbit/s dan G.726 [2] (ADPCM, 32 kbit/s). Perangkat telepon digital adalah pesawat telepon yang dilengkapi konverter A/D and D/A serta terhubung ke jaringan melalui aliran-bit digital (*a digital bit-stream*).

B.2 Pendekatan pengujian telepon digital

Pada umumnya ada dua pendekatan untuk mengevaluasi kinerja transmisi suatu telepon digital, pendekatan langsung dan pendekatan codec. Pendekatan langsung pada prinsipnya adalah paling akurat walaupun kendatipun penggunaan pendekatan codec kadangkala bisa jadi menguntungkan.

B.2.1 Pendekatan pemrosesan digital langsung (*Direct digital processing approach*)

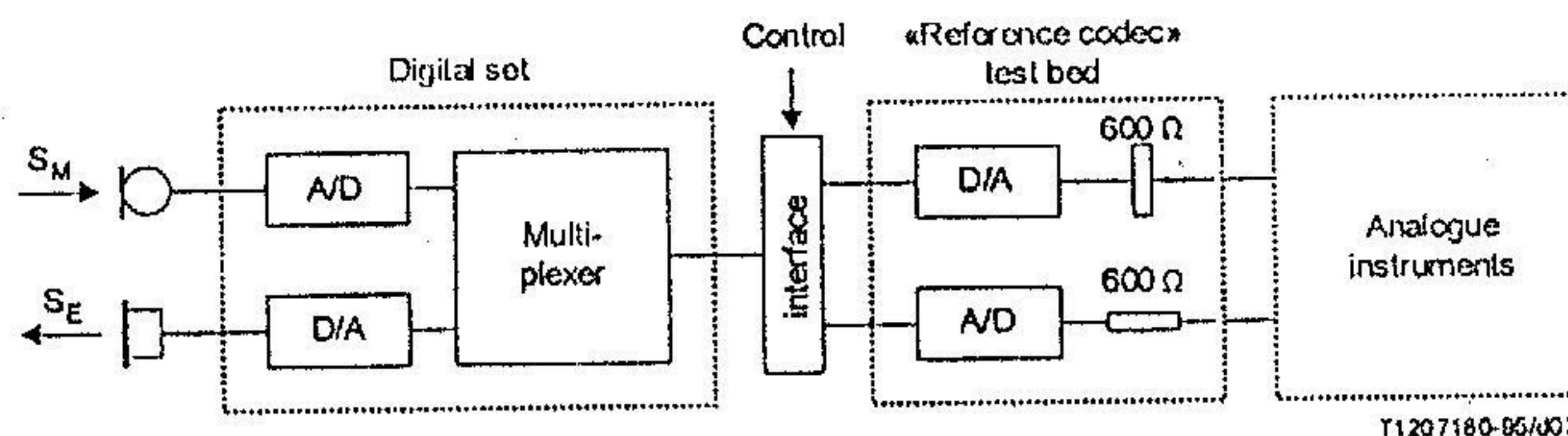
Di dalam pendekatan ini, yang diperlihatkan pada Gambar B.1, aliran-bit masukan keluaran (*input/output*) digital dimampatkembangkan (*companded*) pada perangkat telepon dioperasikan secara langsung. Keuntungannya adalah bahwa sebagian besar sinyal uji, apabila dicuplik, disampelkan pada 8 kHz, dapat dibangkitkan dan dianalisis tanpa perlu melakukan penyamplingan ulang (*resampling*) dan konversi A/D atau D/A.



**Gambar B.2 Susunan pengujian telepon digital
(pendekatan pemrosesan digital langsung)**

B.2.2 Pendekatan Code (*Codec Approach*)

Dalam pendekatan ini, lihat Gambar B.2, codec digunakan untuk mengkonversi aliran-bit masukan keluaran digital *companded* pada pesawat telepon menjadi nilai analog yang ekuivalen, sehingga dapat digunakan prosedur dan perangkat uji yang ada. Codec ini harus merupakan codec kualitas-tinggi yang karakteristik-karakteristiknya adalah sedekat mungkin dengan yang ideal (lihat B.5).



Gambar B.2 Susunan pengujian telepon digital (pendekatan codec)

B.3 Definisi titik referensi 0 dB

Untuk menjaga kompatibilitas dengan codec yang ada yang telah digunakan pada saklar digital local, yang didefinisikan sebagai titik 0 dBr, codec harus didefinisikan (Hukum-A atau μ) sebagai berikut:

- *Konverter D/A* – Urutan Pengujian Digital, *Digital Test Sequence* (DTS) yang mewakili ekivalen PCM dari sinyal sinusioidal analog dengan nilai r.m.s 3,14 dB (Hukum-A) atau 3,17 dB (Hukum- μ) di bawah kapasitas beban-penuh maksimum dari codec akan membangkitkan 0 dBm pada beban 600 ohm.
- *Konverter A/D* – Sinyal 0 dBm yang dibangkitkan dari sumber 600 ohm akan memberikan urutan pengujian digital yang mewakili ekivalen PCM dari suatu sinyal sinusioidal analog dengan nilai r.m.s. 3,14 dB (Hukum-A) atau 3,17 dB (Hukum- μ) di bawah kapasitas beban penuh maksimum dari codec.

B.4 Definisi antarmuka

Peralatan pengujian telepon digital pada umumnya akan dihubungkan ke telekomunikasi yang sedang diuji melalui suatu antarmuka.

Antarmuka demikian harus dapat memberikan semua urutan pengawasan dan pengiriman sinyal yang perlu agar perangkat telepon dapat bekerja pada semua mode pengujian. Antarmuka harus dapat mengkonversi aliran output digital dari perangkat yang diuji (yang bisa jadi dalam beberapa format, tergantung pada pada jenis perangkat telepon khusus, misalnya sesuai dengan Standar 1,412 [9] untuk perangkat ISDN), dengan suatu bentuk yang kompatibel dengan peralatan pengujian. Antarmuka dapat diterapkan untuk pengiriman dan penerimaan secara terpisah, dengan mempertimbangkan perangkat telekomunikasi yang dihubungkan ke beberapa jenis saluran pertukaran.

B.5 Spesifikasi Codec

B.5.1 Ideal Codec

Ideal Codec terdiri atas *encoder* dan *decoder* yang independen yang karakteristik-karakteristik bersifat hipotetik dan memenuhi Standar G.711 [1]. *Ideal encoder* merupakan konverter analog-ke-digital yang sempurna yang didahului dengan *ideal low-pass filter* (diasumsikan tidak mempunyai distorsi atenuasi/frekuensi dan amplop-tunda), dan dapat disimulasi dengan suatu prosesor digital. *Ideal decoder* adalah konverter digital-ke-analog yang diikuti dengan *ideal low-pass filter* (diasumsikan tidak mempunyai distorsi atenuasi/frekuensi dan amplop-tunda), dan yang dapat disimulasi dengan suatu prosesor digital¹.

¹ Karakteristik ini dapat direalisasikan misalnya dengan menggunakan teknik-teknik oversampling dan filter digital.

Dari pengukuran sisi pengiriman perangkat telepon, sinyal digital output dikonversikan oleh dekoder ke sinyal analog. Karakteristik-karakteristik listrik dari sinyal output ini diukur dengan menggunakan instrumen-instrumen analog konvensional. Untuk pengukuran sisi penerimaan suatu perangkat telepon, output analog dari suatu sumber sinyal dikonversikan menjadi sinyal digital dengan ideal encoder dan diumpankan ke input penerimaan dari perangkat telepon digital.

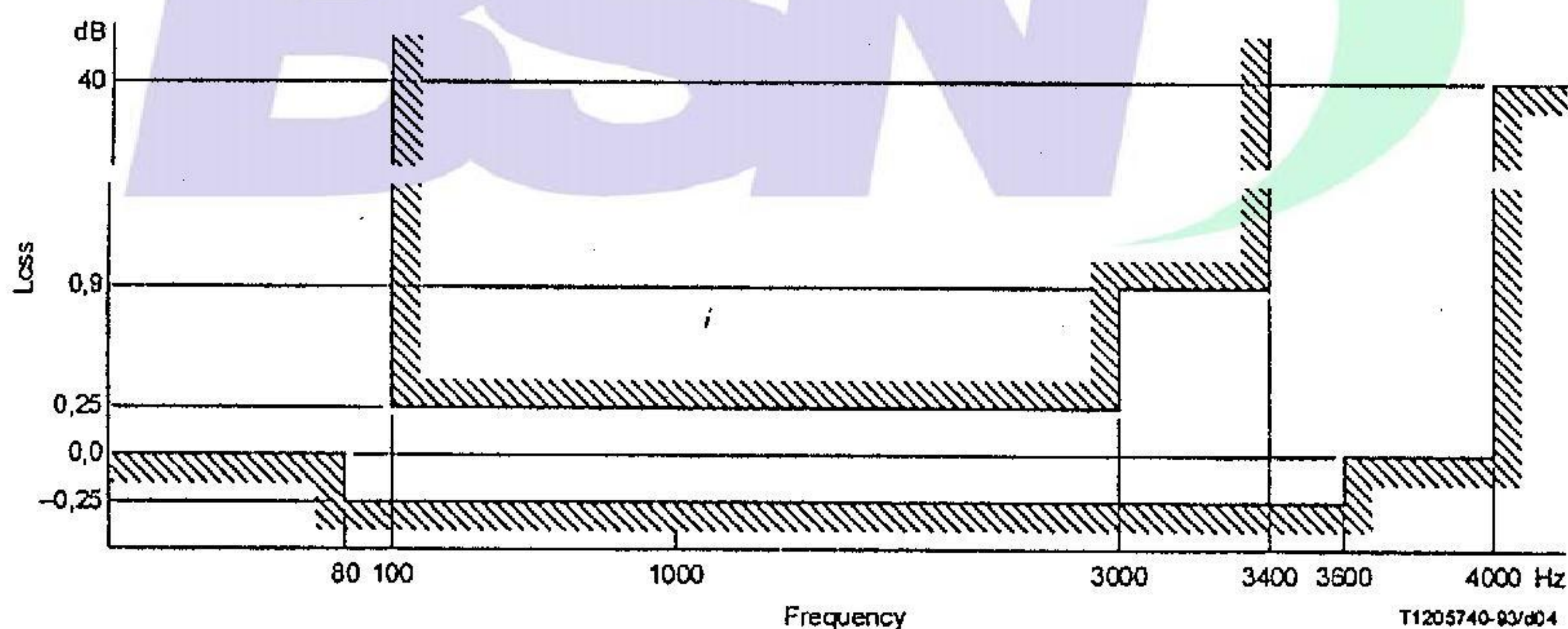
CATATAN Agar *codec* sesuai dengan Standar G.726, diterapkan konversi G.711/G.726.

B.5.2 Reference Codec

Implementasi praktis dari suatu *ideal codec* dapat dinamakan *reference codec* (lihat Standar O.133 [10]).

Untuk *reference codec*, karakteristik-karakteristik seperti distorsi atenuasi/frekuensi, *noise* saluran tak aktif (*idle channel*), distorsi kuantisasi, dan lain-lain, haruslah lebih baik daripada persyaratan-persyaratan yang ditetapkan di dalam Standar G.712 [6], sehingga tidak menutupi parameter-parameter perangkat yang sedang diuji yang bersangkutan. *Reference codec* yang sesuai dapat direalisasi dengan menggunakan:

- 1) Konverter A/D dan D/A linear setidaknya 14-bit berkualitas, dan melakukan *transcoding* terhadap *sinyal output* ke format PCM Hukum-A atau Hukum- μ .
- 2) Tanggapan response yang memenuhi persyaratan-persyaratan Gambar B.3.



Gambar B.3 Distorsi atenuasi/frekuensi sisi pengiriman atau penerimaan dari *reference codec*

B.5.2.1 Antarmuka analog

Rugi pengembalian impedansi input dan output dan rugi konversi longitudinal dari antarmuka analog dari *reference codec* haruslah sesuai dengan Standar O.133 [10].

B.5.2.2 Antarmuka digital

Persyaratan-persyaratan menasar untuk antarmuka digital pada *reference codec* diberikan pada Standar yang sesuai (misalnya Standar Seri-1430 untuk perangkat telepon ISDN [11]).

B.6 Pengukuran karakteristik-karakteristik transmisi telepon digital

Penggunaan pendekatan pengujian *codec* berarti bahwa prosedur-prosedur pengujian untuk perangkat telepon digital mengikuti pada umumnya prosedur-prosedur untuk perangkat-perangkat analog (lihat Standar P.64 [12]). *Reference codec* harus memenuhi persyaratan-persyaratan B.5. Namun demikian perbedaan penting bersangkut paut dengan sirkuit-sirkuit pengujian itu, lihat Gambar B.4 sampai B.7.

Perangkat ini dihubungkan ke antarmuka dan ditempatkan di dalam *call state* yang aktif.

CATATAN Pada waktu mengukur perangkat-perangkat digunakan, dianjurkan untuk menghindari pengukuran pada sub-multipel dari frekuensi pengamatan sampel. Ada toleransi frekuensi $\pm 2\%$ yang dapat digunakan untuk menghindari masalah ini, terkecuali untuk 4kHz dimana hanya toleransi -2% yang dapat digunakan.

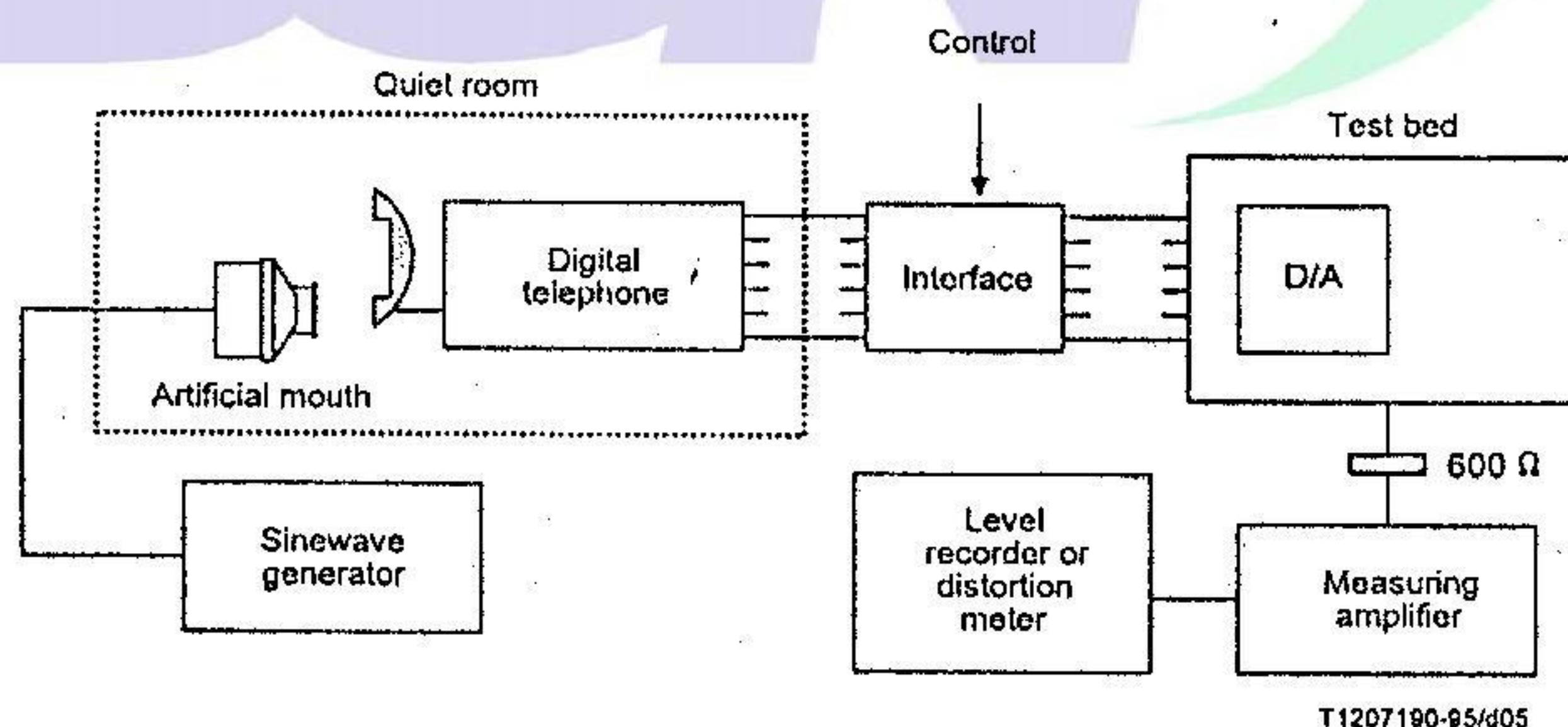
Terkecuali dinyatakan lain, tingkat sinyal uji haruslah $-4,7$ dBPa, untuk arah pengiriman dan $-15,8$ untuk arah penerimaan.

Gagang telepon yang dilengkapi dengan kontrol volume pada penerimaan harus diset sedekat mungkin dengan perbedaan residensial dan nominal dari nilai nominal akan dikoreksi oleh proses normalisasi.

B.6.1 Pengiriman

B.6.1.1 Karakteristik frekuensi pengiriman

Karakteristik frekuensi pengiriman diukur sesuai dengan Standar P.64 [12] dengan menggunakan setup pengiriman yang diperlihatkan pada Gambar B.4



Gambar B.4 Pengukuran karakteristik frekuensi pengiriman

B.6.1.2 Tingkat kekerasan pengiriman

Ini harus dihitung dari karakteristik sensitivitas/frekuensi yang ditentukan di dalam B.6.1.1 menggunakan Standar P.79 [13].

CATATAN Metode-metode lainnya untuk menghitung tingkat kekerasan yang digunakan oleh beberapa Administrasi untuk tujuan-tujuan perencanaan internal mereka sendiri dapat ditemukan di dalam Suplemen No. 19 pada Standar Seri-P [14] dan *Handbook on Telephonometry* [20].

B.6.1.3 Distorsi

CATATAN Pada kasus-kasus dimana tekanan suara melebihi +6 dBPa, linearitas dari mulut buatan harus diperiksa apabila melebihi batas-batas P.51. Untuk kinerja yang baik, dalam hal ini, distandarkan untuk menggunakan pra-kalibrasi individual yang sesuai dari mulut buatan untuk kompensasi dari deviasi data terukur dengan mempertimbangkan hasil-hasil kalibrasi.

Metode 1 - Noise

Input pada MRP merupakan sinyal *noise* yang dibatasi-pita yang berkaitan dengan Standar O.131 [15]. ARL didefinisikan sebagai tingkat akustik, pada MRP, yang menghasilkan -10 dBm0. pada input terminal. Sinyal pengujian kemudian diterapkan relatif terhadap ARL pada -45, -40, -35, -30, -24, -20, -17, -10, -5, 0, 4, 7 dB. Tingkat tekanan suara input dibatasi pada +5 dBPa untuk pengukuran ini.

Rasio daya sinyal terhadap distorsi total dari output sinyal digital diukur (lihat Standar O.131 [15]).

Metode 2 – Panjang Gelombang

Sinyal panjang gelombang dengan frekuensi pada daerah 1004 Hz sampai 1025 Hz diterapkan pada MRP. ARL di definisikan sebagai tingkat akustik pada MRP, yang menghasilkan -10 dBm0 pada output terminal. Sinyal pengujian kemudian diterapkan relatif terhadap ARL pada -35, -30, -25, -20, -15, -10, -5, 0, 7, 10 dB. Tingkat tekanan suara input dibatasi pada +10 dBPa untuk pengukuran ini.

Rasio daya sinyal terhadap distorsi total dari *output* sinyal digital diukur dengan pembobotan *noise* psophometrik berdasarkan Standar O.41 [16].

B.6.1.4 Noise

Dengan gagang telepon yang dipasang pada LRGP dan bagian telinga disumbat dengan sisi-pisau dari telinga buatan dalam lingkungan yang tenang (*noise* lingkungan adalah kurang dari 30 dBA), tingkat *noise* pada output digital diukur dengan peralatan termasuk pembobotan psophometrik berdasarkan Standar O.41 [16].

CATATAN Kriteria *noise* lingkungan akan dipenuhi apabila *noise* lingkungan tidak melebihi NR20 [17].

B.6.1.5 Diskriminasi terhadap sinyal input di luar pita

Perangkat telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga disumbat dengan sisi-pisau dari telinga buatan [18].

Untuk frekuensi input 1 kHz pada tingkat -4,7 dBPa pada MRP, tingkat referensi diukur pada antarmuka digital.

Untuk sinyal input pada frekuensi 4,65 kHz, 5 kHz, 6 kHz, 6,5 kHz, 7 kHz, dan 7,5 kHz pada tingkat yang ditetapkan pada 9.1, diukur tingkat frekuensi citra pada antarmuka digital.

B.6.2 Penerimaan

B.6.2.1 Karakteristik frekuensi penerimaan

Karakteristik frekuensi penerimaan diukur berdasarkan Standar P.64 [12] dengan menggunakan setup pengukuran yang diperlihatkan pada Gambar B.5.

B.6.2.2 Tingkat kekerasan penerimaan

Ini harus dihitung dari karakteristik sensitivitas/frekuensi yang ditentukan pada B.6.2.1 menggunakan Standar P.79 [13].

CATATAN Metode-metode lainnya untuk menghitung tingkat kekerasan yang digunakan oleh beberapa Administrasi untuk tujuan-tujuan perencanaan internalnya sendiri dapat ditemukan di dalam Suplemen No. 19 pada Standar Seri-P [14] dan *Handbook on Telephonometry* [20]

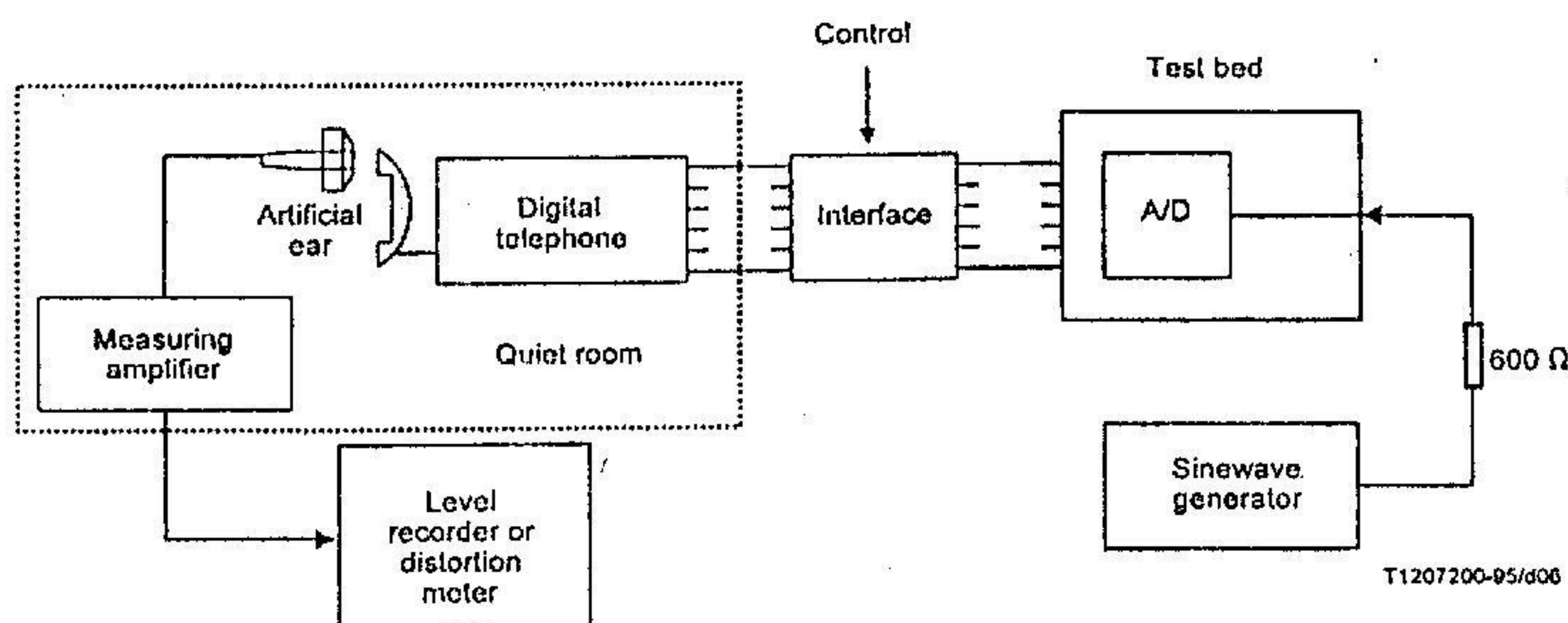
B.6.2.3 Distorsi

Metode 1 - Noise

Gagang telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan [18]. Sinyal *noise* yang dibatasi-pita yang disimulasi secara digital berkaitan dengan Standar O.131 [15] diterapkan untuk antarmuka digital pada tingkat berikut: -55, -50, -45, -40, -34, -30, -27, -20, -15, -10, -6, -3 dBm0.

Rasio daya distorsi sinyal terhadap total diukur di dalam telinga buatan [18] (lihat Standar (O.131[15])).

CATATAN 1 Dalam hal dimana tekanan suara melebihi +6 dBPa, linearitas mulut buatan harus diperiksa, apabila melebihi batas-batas P.51 [19].



Gambar B.5 Pengukuran karakteristik frekuensi penerimaan

Metode 2 – Gelombang sinus

Gagang telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan. Sinyal gelombang sinus yang disimulasi secara digital dalam daerah antara 1004 Hz dan 1025 Hz diterapkan pada antarmuka digital pada tingkat berikut: -45, -40, -35, -30, -25, -20, -15, -10, -3, 0 dBm0.

Rasio daya distorsi sinyal terhadap total diukur di dalam telinga buatan [18] dengan menerapkan pembobotan-A.

CATATAN 2 Dalam hal dimana tekanan suara melebihi +6 dBPa, linearitas mulut buatan harus diperiksa, apabila melebihi batas-batas P.51 [19].

B.6.2.4 Noise

Gagang telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan [18]. Sinyal yang berkaitan dengan angka nilai output decoder 1 (Hukum-A) atau nilai output decoder 0 (Hukum-μ) diterapkan pada antarmuka digital. Tingkat *noise* dengan bobot-A diukur di dalam telinga buatan.

Noise lingkungan untuk pengukuran ini tidak boleh melebihi 30 dBA.

B.6.2.5 Sinyal luar pita lancung (*spurious*)

Gagang telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan [18]. Untuk sinyal-sinyal input pada frekuensi 500, 1000, 2000, dan 3150 Hz yang diterapkan pada tingkat yang ditetapkan di dalam 9.2, tingkat sinyal citra luar-pita lancung pada frekuensi sampai 8 kHz diukur secara selektif di dalam telinga buatan.

B.6.3 Nada samping (*sidetone*)

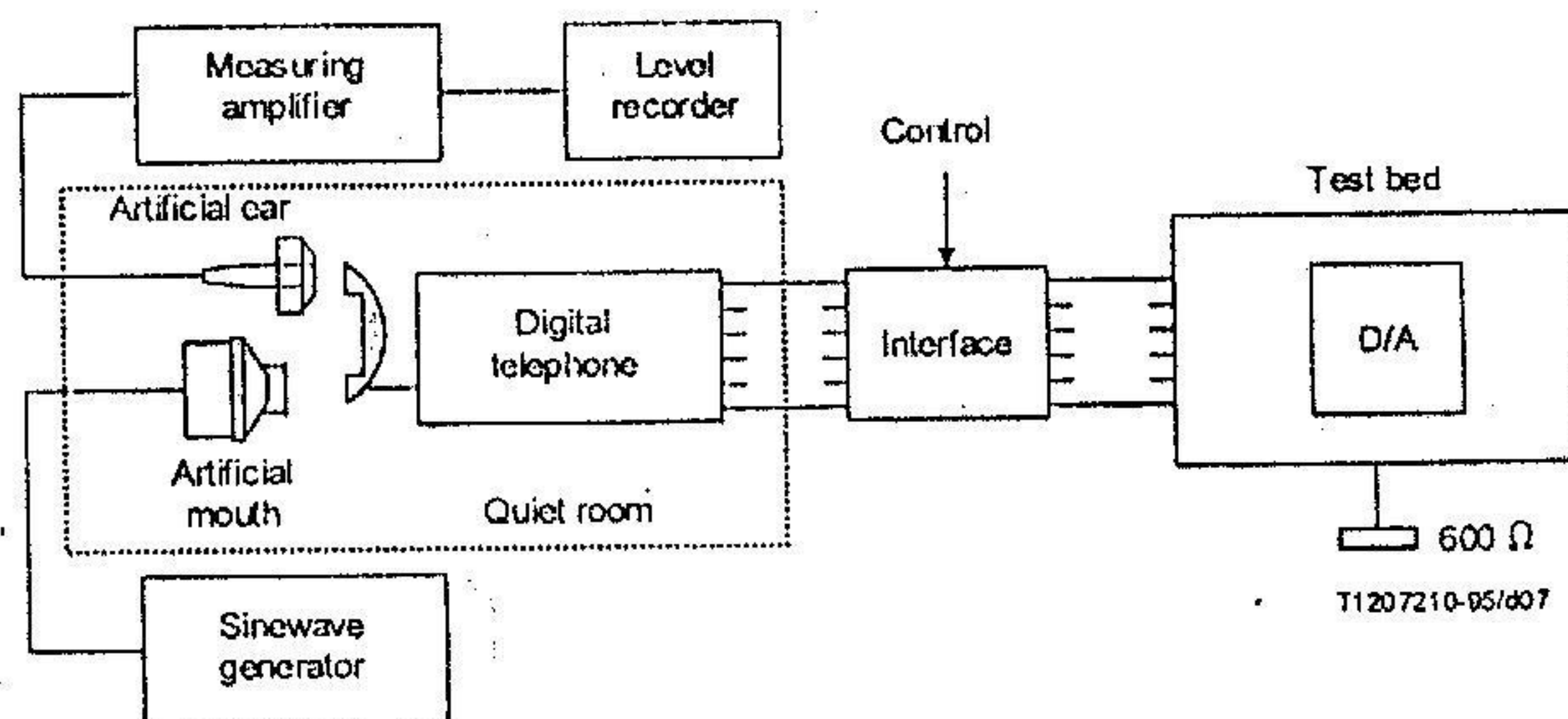
Ketentuan harus dilakukan untuk mengatur mikrofon dari perangkat telepon yang sedang diuji seperti dijelaskan di dalam B.6.1 dan untuk mengukur output penerima seperti dijelaskan di dalam B.6.2. Metode mengukur nada samping yang distandarkan adalah dengan mikrofon dan penerima yang dipasang pada gagang telepon yang sama, dan dengan menggunakan peralatan uji (*test fixture*) termasuk mulut buatan [19] dan telinga buatan [18] yang terletak relatif satu sama lain sesuai dengan Standar P.64 [12].

CATATAN Berhati-hatilah jangan sampai terjadi kopling mekanik antara mulut buatan dan telinga buatan.

B.6.3.1 Karakteristik frekuensi nada samping

B.6.3.1.1 Karakteristik frekuensi nada samping pembicara

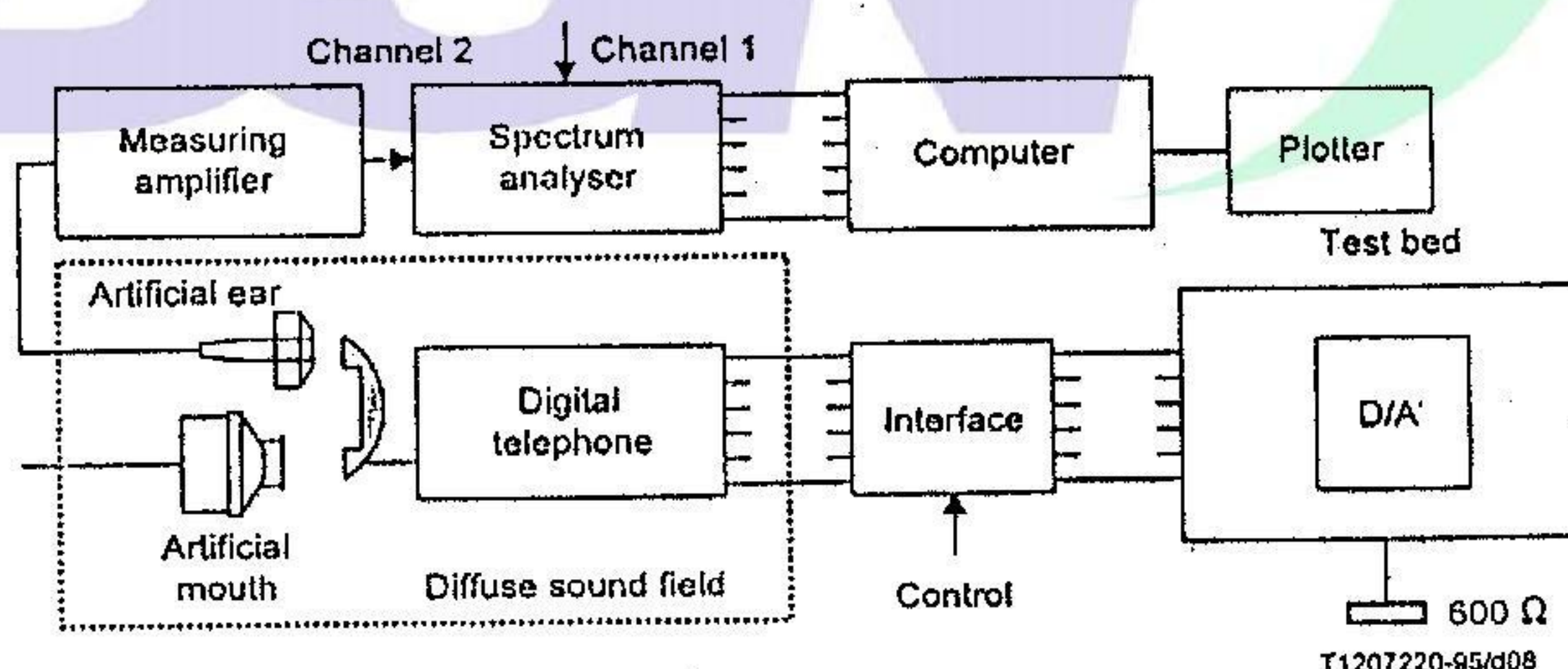
Karakteristik frekuensi nada samping pembicara diukur berdasarkan Standar P.64 [12] dengan menggunakan setup pengukuran pada Gambar B.6. *Reference codec* tidak digunakan di dalam pengukuran, namun bisa saja tetap di dalam sirkuit pengujian tanpa lintasan kopliks eksternal.



Gambar B.6 Pengukuran karakteristik frekuensi nada sampling pembicara

B.6.3.1.2 Karakteristik frekuensi nada sampling pendengar

Karakteristik frekuensi nada sampling pendengar diukur berdasarkan Standar P.64 [12] dengan menggunakan setup pengukuran pada Gambar B.7. Medan suara tersebar (*diffuse*) harus merupakan *noise* merah muda dengan pembatasan-pita (50 Hz sampai 10 kHz) dalam ± 3 dB dengan tidak -24 dBPa(A) ± 1 dB. Reference code tidak digunakan di dalam pengukuran ini, akan tetapi bisa saja tetap di dalam sirkuit pengujian tanpa lintasan kopling eksternal.



Gambar B.7 Pengukuran karakteristik frekuensi nada sampling pendengar

B.6.3.2 Sidetone masking rating

Ini harus dihitung dari karakteristik sensitivitas/frekuensi yang ditentukan di dalam B.6.3.1.2 menggunakan Standar P.79[13].

B.6.3.3 Tingkat nada samping pendengaran

Ini harus dihitung dari karakteristik sensitivitas/frekuensi yang ditentukan di dalam B.6.3.1.2 menggunakan Standar P.79[13].

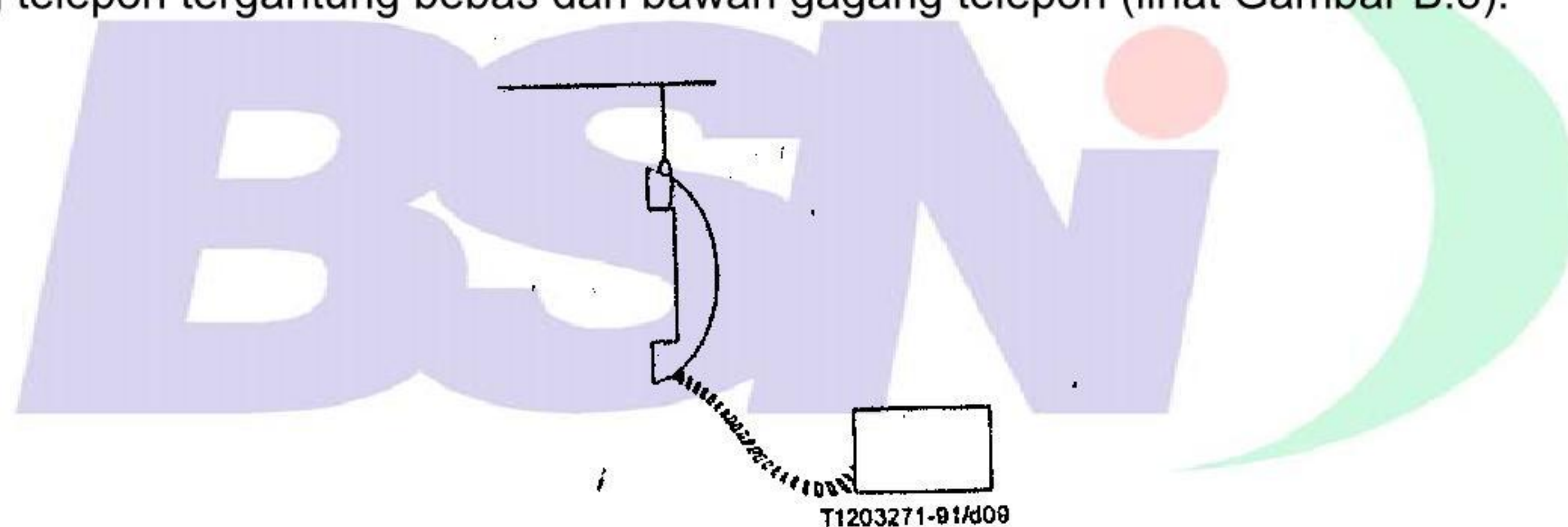
B.6.4 Rugi kopling terminal

Rugi Kopling Terminal, *Terminal Coupling Loss* (TCL) diukur di dalam udara-bebas sedemikian sehingga tidak mempengaruhi kopling mekanik yang inheren pada gagang telepon.

Pada waktu melaksanakan pengujian, akustik ruang pengujian tidak boleh mempunyai pengaruh yang dominan. Untuk mendapatkan pengukuran yang obyektif, distandarkan agar ruang pengujian berupa medan-bebas (*anechoic*) sampai ke frekuensi paling rendah 275 Hz, dan sedemikian sehingga gagang telepon pengujian seluruhnya terdapat di dalam volume medan-bebas. Ini dipenuhi dengan menyediakan jarak reverberasi (pemunculan gema) $r \geq 50$ cm.

CATATAN Metode untuk memverifikasi jarak reverberasi terdapat di dalam edisi kedua dari *Handbook on Telephonometry* [20].

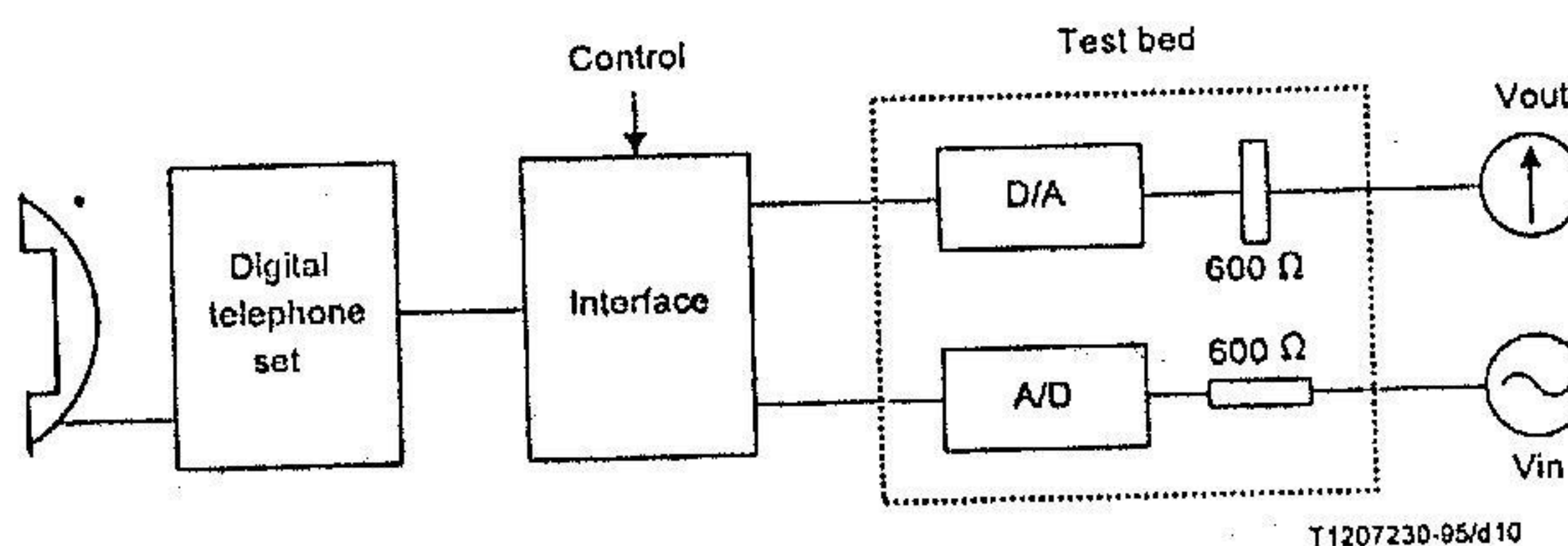
Pengujian dilakukan dengan gagang telepon tergantung pada tali tutup telinga dengan tali gagang telepon tergantung bebas dari bawah gagang telepon (lihat Gambar B.8).



Gambar B.8 Posisi pengujian gagang telepon

Atenuasi dari input digital ke output digital diukur dengan menggunakan nada murni dengan tingkat 0 dBm0 pada frekuensi oktaf seperdua-belas seperti diberikan seri R. 40 dari angka-angka yang dipilih pada ISO 3 [21] untuk frekuensi dari 300 sampai 3350 Hz, dengan menggunakan pengaturan pengukuran yang diperlihatkan pada Gambar B.9. Tingkat *noise* lingkungan harus kurang dari 30 dBA.

TCLw dihitung berdasarkan B.4/G.122 [23] (aturan traperoidal).



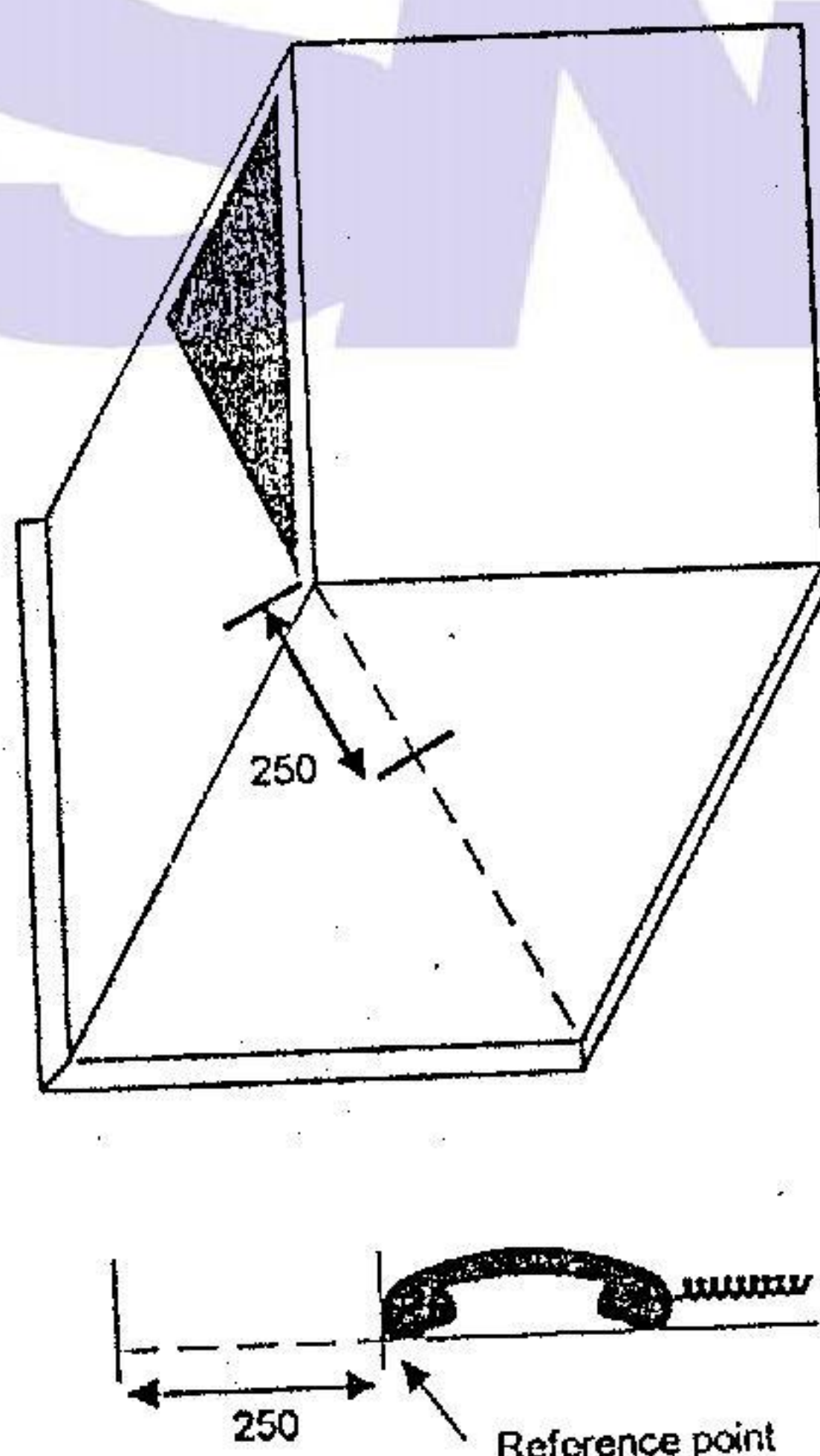
Gambar B.9 Pengukuran rugi kopling terminal

B.6.5 Stabilitas

Pengukuran dilakukan pada tingkat sinyal input 0 dBm0, pada interval seperdua-belas oktaf untuk frekuensi-frekuensi dari 200 Hz sampai 4000 Hz. Dengan gagang telepon dan sirkuit transmisi dalam kondisi aktif penuh, atenuasi dari input digital ke output digital diukur pada salah satu dari kondisi-kondisi berikut.

Metode 1

- a) Gagang telepon harus diletakkan pada satu permukaan dalam yaitu tiga permukaan bidang, mulus, keras yang saling tegak lurus yang membentuk suatu sudut. Masing-masing permukaan harus menjulur 0,5 m dari apex sudut. Satu permukaan harus ditandai dengan garis diagonal dari sudut tersebut dan satu posisi acuan (referensi) 250 mm dari sudut yang dibentuk oleh tiga permukaan, seperti diperlihatkan pada Gambar B.10.
- b) Gagang telepon, dengan sirkuit transmisi dalam kondisi aktif penuh, harus ditempatkan pada permukaan yang sudah ditetapkan sebagai berikut:
 - i) bagian mulut dan tutup telinga harus menghadap ke permukaan;
 - ii) gagang telepon harus diletakkan di tengah-tengah pada garis diagonal dengan tutup telinga paling dekat dengan apex dari sudut;
 - iii) ujung gagang telepon harus bertemu dengan normal terhadap titik acuan, seperti diperlihatkan pada Gambar B.10



T1203480-90/d11

Gambar B.10 Sudut acuan (*reference corner*)

Metode 2

Gagang telepon, dengan sirkuit transmisi dalam kondisi aktif penuh, diletakkan dengan tutup telinga dan bagian mulut menghadap ke permukaan keras, halus yang bebas dari obyek lainnya pada jarak 0,5 m.

B.6.6 Tunda (*Delay*)

Gagang telepon dipasang pada LRGP. Bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan. Tunda pada arah pengiriman dan penerimaan harus diukur secara terpisah dari MRP sampai antarmuka digital (D_s) dan dari antarmuka digital sampai ERP (D_r).

Tingkat input akustik adalah ARL seperti didefinisikan pada B.6.1.3.

Untuk masing-masing frekuensi nominal F_0 yang diberikan pada Tabel B.1, tunda audio group pada masing-masing nilai F_0 diturunkan dari pengukuran-pengukuran pada nilai-nilai F_1 dan F_2 yang bersangkutan.

Konfigurasi pengukuran diperlihatkan pada Gambar B.11

Tabel B.1 Frekuensi untuk pengukuran tunda (*delay*) audio group

F_0 (Hz)	F_1 (Hz)	F_2 (Hz)
500	475	525
630	605	655
800	775	825
1000	975	1025
1250	1225	1275
1600	1575	1625
2000	1975	2025
2500	2475	2525

Untuk masing-masing nilai F_0 , tunda (*delay*) audio group dievaluasi sebagai berikut:

- 1) memberikan output pada frekuensi F_1 dari frequency response analyser;
- 2) mengukur pergeseran fase dalam derajat antara ch1 dan ch2 (P_1);
- 3) mengeluarkan output pada frekuensi F_2 dari frequency response analyser;
- 4) mengukur pergeseran fase dalam derajat antara ch1 ch2 (P_2);
- 5) menghitung tunda (*delay*) audio group dalam milidetik dari rumus:

CATATAN 1 Pada waktu menggunakan rumus ini, perhatikan bahwa P_1 , P_2 dan $(P_1 - P_2)$ berada di daerah 0 sampai 360 derajat; setiap nilai negatif pertama-tama harus disesuaikan dengan menambahkan 360.

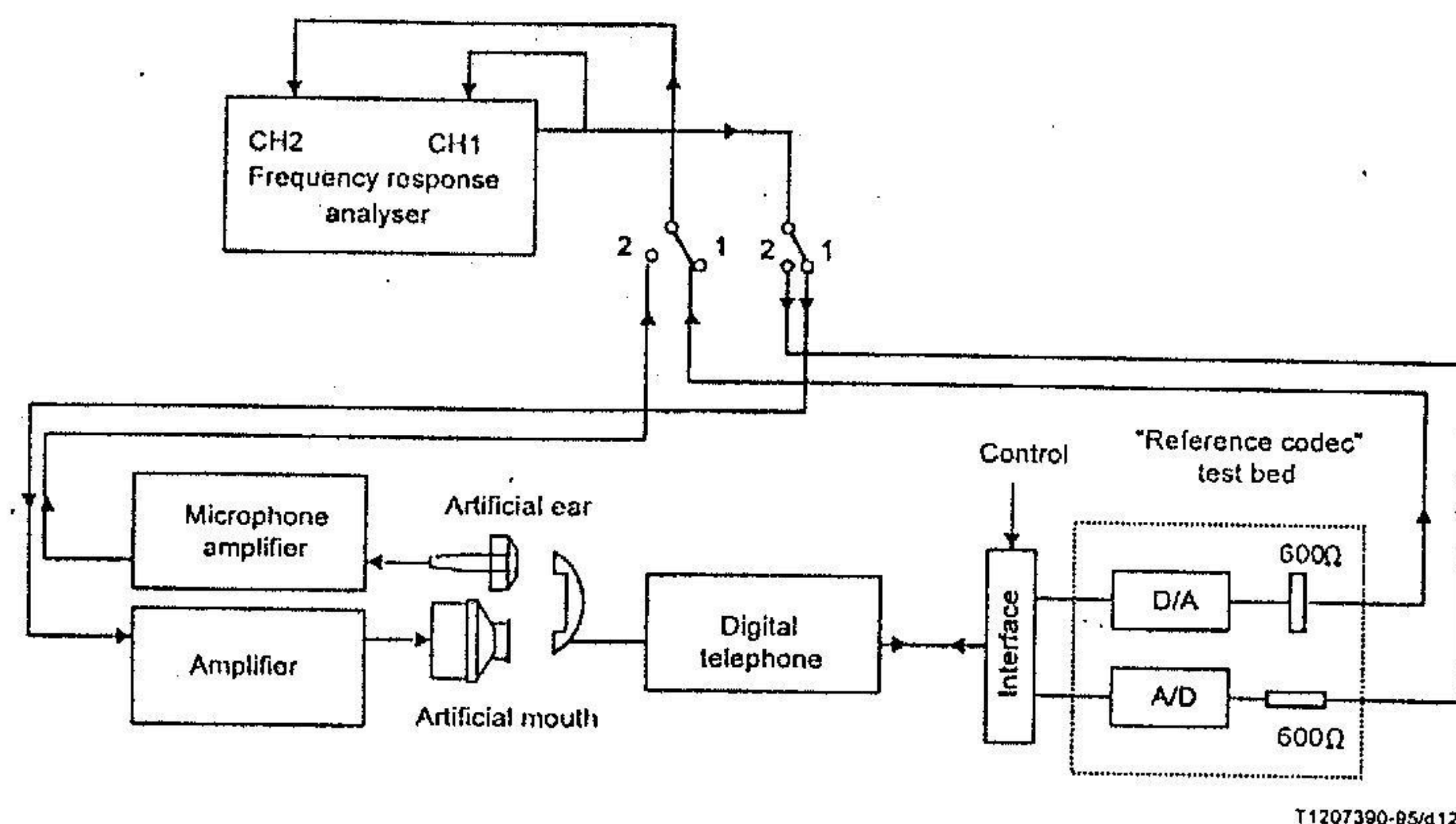
Tunda (*delay*) audio group pada peralatan akustik-elektro harus dikurangkan dari tunda (*delay*) yang dihitung. Tunda (*delay*) group dari semua peralatan pengujian tambahan harus ditentukan.

Tunda (*delay*) harus dihitung dari rumus:

$$D = D_s + D_r - D_E$$

Dimana D_E adalah tunda (*delay*) pada peralatan pengujian.

CATATAN 2 Dapat digunakan metode pengukuran langsung, apabila sinyal dibuat loop pada antarmuka digital, dimana nada samping (*sidetone*) adalah tenang.

Gambar B.11 Pengukuran tunda (*delay*)

B.6.7 Karakteristik-karakteristik input versus output (amplitudo)

B.6.7.1 Non-linearitas Disain

Sedang dikaji.

B.6.7.2 Linear

B.6.7.2.1 Pengiriman

Gagang telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan [18].

Sinyal gelombang sinus dengan frekuensi di daerah 1004 Hz sampai 1025 Hz diterapkan di MRP. Tingkat dari sinyal ini disesuaikan sampai output terminal menjadi -10 dBm0. Tingkat sinyal tersebut pada MRP selanjutnya adalah ARL.

Sinyal pengujian harus diterapkan pada tingkat sebagai berikut:

-45, -40, -35, -30, -25, -15, -10, -5, 0, 5, 10, 13 dB relatif terhadap ARL.

Variasi gain relatif terhadap gain untuk ARL diukur.

CATATAN Pengukuran-pengukuran selektif dapat digunakan untuk mencegah efek timbul pada *noise* lingkungan.

B.6.7.2.2 Penerimaan

Gagang telepon dipasang pada LRGP dan bagian telinga ditutup dengan sisi-pisau dari telinga buatan [18].

Sinyal gelombang sinus yang disimulasi secara digital dengan frekuensi di daerah 1004 Hz sampai 1025 Hz diterapkan di antarmuka digital pada tingkat berikut:

-55, -50, -45, -40, -35, -30, -25, -20, -15, -10, -5, 0, 3 dBm0.

Variasi gain relatif terhadap gain pada tingkat input -10dBm0 diukur di dalam telinga buatan.

CATATAN Pengukuran-pengukuran selektif dapat digunakan untuk mencegah efek timbul pada *noise* lingkungan.



Lampiran C

Distortion allowance

Dalam membuat karakteristik-karakteristik distorsi pada allowance pada pengiriman dan penerimaan (lihat klausul 8) untuk produk-produk non-linear, cara-cara berikut harus dipertimbangkan:

- Transduser (mikrofon dan *earphone*) mempunyai *distortion allowance* sebesar 1% untuk sebagian besar tingkat input. Pengecualian adalah tingkat input yang tertinggi dan terendah yang telah diizinkan sebesar 5% sedangkan yang terendah kedua adalah 2%.
- Tingkat noise untuk pengiriman dan penerimaan adalah sama dengan -64 dBmp.

Kontribusi total dari faktor-faktor ini dihitung dengan menggunakan penjumlahan dan informasi mengenai proses kalkulasi dan asumsi-asumsi yang digunakan dapat dijumpai pada [22].

CATATAN

1. Ini menarik khususnya untuk mengembangkan spesifikasi untuk jenis-jenis codec "Bentuk Gelombang" yang tidak dibahas tercakup Standar ini.
2. Berhati-hatilah menggunakan 0,2 – 0,4 dB pada kalkulasi final untuk memperhitungkan sumber-sumber non-linearitas lainnya, misalnya mulut buatan, amplifier.
3. *Noise* ruangan pada ≤ 30 dBA tidak menimbulkan efek yang berarti.











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id